

## МАГНИТОТВЕРДЫЕ МАТЕРИАЛЫ Mn-Al-C И Mn-Bi

Волков К.Д.<sup>\*</sup>, Тарасов Е.Н., Уржумцев А.Н., Зинин А.В., Кудреватых Н.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>\*</sup>E-mail: [volkovkd@urfu.ru](mailto:volkovkd@urfu.ru)

## Mn-Al-C AND Mn-Bi HARD MAGNETIC MATERIALS

Volkov K.D.<sup>\*</sup>, Tarasov E.N., Urzhumtcev A.N., Zinin A.V., Kudrevatykh N.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Studies of  $Mn_{54}Al_{43}C_3$  alloys have shown that the magnetic characteristics of the powder, the milled and heat-treated under optimal conditions, are essentially independent of the melting method and solidification mode. Obtained isotropic hard magnetic powder had a specific maximum magnetization of  $80 \text{ G}\cdot\text{cm}^3/\text{g}$  in the 12 kOe, remanence  $53 \text{ G}\cdot\text{cm}^3/\text{g}$  and a coercive force ( $H_c$ ) of 3.8 kOe. On textured samples MnBi we obtained the value of  $H_c$  more than 15 kOe at room temperature. The degree of powders texture sharply increases by mechanical grinding.

С появлением новых технологий синтеза и обработки сплавов и получения ультрадисперсных порошков, разработчики магнитотвердых материалов (МТМ) вновь обратили свой интерес к магнитоодноосным соединениям на основе марганца, открытым еще в 1900 году [1]. Данные МТМ не содержат дефицитных и дорогих редкоземельных элементов.

В данной работе были исследованы гистерезисные свойства порошков из сплавов Mn-Al-C, полученные индукционной, электродуговой плавкой и быстрой закалкой расплава, и Mn-Bi, полученные электродуговой плавкой. Полученные сплавы Mn-Al-C отжигали при температурах от 400-600°C, Mn-Bi отжигали при 259 -300 °C в течение 3 часов в вакууме для формирования низкотемпературной фазы LTP-MnBi. Порошки были получены механическим размолотом в высокоэнергетической шаровой мельнице типа «аттритор», скорость вращения лопастной мешалки 4000 об/мин. Магнитные свойства порошков сплава  $Mn_{54}Al_{43}C_3$ , размолотых и термически обработанных при оптимальных условиях, не зависят от способа выплавки и режима закалки. Изотропные порошки имели следующие характеристики: удельная максимальная намагниченность ( $\sigma_s$ ) -  $80 \text{ Гс}\cdot\text{см}^3/\text{г}$  в поле 12 кЭ, остаточная намагниченность -  $53 \text{ Гс}\cdot\text{см}^3/\text{г}$ , коэрцитивная сила ( $H_c$ ) 3.8 кЭ. На порошках MnBi удалось получить значения  $H_c$  более 15 кЭ при комнатной температуре.  $\sigma_s$  имела значение  $60 \text{ Гс}\cdot\text{см}^3/\text{г}$ .

*Работа выполнена за счет средств государственных контрактов № 2582 и № 1362 и гранты от Фонда содействия развитию малых форм предприятия в Научно-технической сфере по программе «УМНИК»*

1. V. Fr. Heusler, Z. Angew. Chem.17(9), 260–264 (1904)